

graphische Aufnahme dar, die Blätter dagegen sind dazu nur nachgezeichnet, denn dieselben sind beim Eintrocknen stark geschrumpft und eingerollt. Das Nest in Fig. 15 ist ein einfacher platter Deckel aus einer dünnen Kartonplatte, bei dem andern aber (Fig. 16) wird der erste Deckel von einer Seite von einem zweiten grösseren Umfanges umgeben. Der Karton dieser Nester ist von der Farbe des trockenen Kuhmistes.

Der männliche und weibliche Genitalapparat der *Chloroclystis rectangulata* L.

Von **Adolf Meixner**, Graz (Steiermark).

(Mit 8 Figuren.)

(Schluss.)

Auch Poljanec fand ähnliche Verhältnisse bei *Eup. silenata* (l. c. tab. III., Fig. 4 u. 5). Seine „valvae internae“ sind die mit Haaren besetzten Endteile der Fibulae, die durch die Chitinspangen „ch“ mit dem 9. Sternit in Verbindung stehen und hier warzenförmige Fortsätze „n“ nach hinten entsenden (die Brachia). Mit den Chitinspangen „ch^I“ und „ch^{II}“ ist wohl der „ductus superior penis“ Schröder's identisch.

Endlich habe ich noch das Analsegment (X) zu besprechen. Das Tergit, eine nach unten offene Halbrinne, gliedert sich bei reduzierter Intersegmentalmembran an das 9. Tergit an. Ein Uncus im Sinne Zander's fehlt⁸⁾.

Das Sternit X ist durch eine Intersegmentalmembran, wie schon oben gesagt und aus dem Schema (Fig. 3), sowie aus Fig. 6 ersichtlich, an jenen Chitinbogen angegliedert, der von Chr. Schröder als „ductus superior penis“ bezeichnet wurde und den ich für den postsegmentalen Rand des 9. Sternits halten möchte. — Die 10. Bauchplatte hat die Gestalt einer nach oben offenen Halbrinne.

Tergit und Sternit des Analsegmentes sind an der Aussenseite mit kurzen Börstchen besetzt. —

Der Zweck der vorliegenden Detailbeschreibung des männlichen Genitalapparates einer einzigen Art ist kein systematischer; mir lag vor allem daran, die noch vielfach herrschenden unklaren Vorstellungen von der Funktion des Kopulationsapparates richtig zu stellen; ich musste daher vor allem auf die Verbindung resp. Artikulation der Komponenten des Genitalapparates näher eingehen. Die daraus sich ergebenden Schlüsse auf die Funktion habe ich bereits an entsprechender Stelle eingefügt.

Noch eine Frage von prinzipieller Wichtigkeit drängt sich mir dabei auf. Wir haben gesehen, dass das Endstück des Penis (von seiner Verwachsungsstelle mit der Penistasche an) ein einfaches zylindrisches Rohr darstellt. Aber infolge einer starren Verbindung mit dem Ringwall der Penistasche wird auch dieses Penisendstück kaum in den weiblichen Begattungskanal eindringen, sondern vielmehr seine Spitze

⁸⁾ Die meisten Autoren setzen Tergit X = uncus, Sternit X = scaphium. Zander hingegen bezeichnet — auf entwicklungsgeschichtliche Befunde hin — mit „uncus“ und „scaphium“ nur sekundäre nicht immer vorhandene Fortsätze der Rücken- resp. Bauchplatte des Analsegmentes.

durch den oben geschilderten Apparat der weiblichen Öffnung fest angedrückt werden.

Alle die reichen Skulpturen aber gehören der Penistasche und ihrem Ringwall an; mit dieser Erkenntnis fällt aber meines Erachtens jenes so lange fest gehaltene, allerdings schon wiederholt angezweifelte Moment, die genaue Anpassung der Form des männlichen Gliedes an die des weiblichen Begattungskanales, wodurch eine Reinerhaltung der Arten verbürgt würde.

Betrachten wir zunächst noch den weiblichen Genitalapparat (Fig. 8). Auch hier besteht das Abdomen aus 10 Segmenten, von denen das erste wieder die bekannte Rückbildung des Sternits zeigt, die beiden letzten aber (IX + X) verschmolzen sind. Dieses Doppelsegment endet in zwei paarige Lappen, die Laminae abdominales (*l. a.*)⁹⁾ oder Valves¹⁰⁾, welche die Analöffnung und die dicht unter ihr gelegene Mündung der Vagina — (sensu Stitz) d. i. die Öffnung, durch die die Eier abgelegt werden — seitlich bedecken. Der letztere Gang hat sich in Macerationspräparaten nicht erhalten.

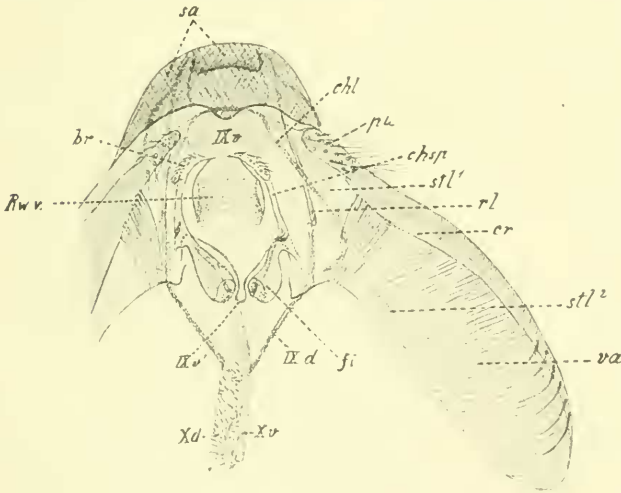


Fig. 6

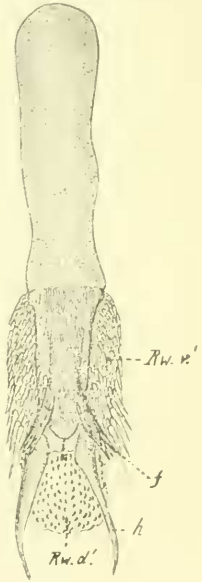


Fig. 7.

Dem Legegeschäfte dienend sind das 8. und das 9. + 10. Segment langgestreckt, perspektivartig ineinandergeschoben und können durch intraabdominalen Druck weit ausgezogen werden. Als Ansatz der Retraktormuskeln dienen 2 Paar Apophysen¹¹⁾; das hintere Paar (*a₂*) (baguettes postérieures Peytoureaus) inseriert mit seinem distalen Ende an der Chitinwand des 9. + 10. Segmentes, an der Basis der Laminae abdominales und reicht, ziemlich gerade oralwärts ziehend bis in das

⁹⁾ nach H. Stitz, Der Genitalapparat der Microlepidopteren. II. Der weibliche Genitalapparat. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontog., XV. Bd. (1902) pag. 385—434, tab. XX—XXIV.

¹⁰⁾ nach Peytoureau, Contribution à l'étude de la Morphologie de l'armure génitale des Insectes. Bordeaux 1895.

¹¹⁾ nach Lacaze-Duthiers, Recherches sur l'armure génitale des Insectes. Ann. sc. nat. 3. ser. Tom. XIX (1855) pag. 203—257.

6. Abdominal-Segment. Die beiden vorderen Apophysen (a_1) (bag. antérieurs) sind erheblich kürzer; ihre distalen Enden sind gegabelt: die ventralen Äste inserieren an der ventrolateralen Wand des 8. Segmentes, während die beiden dorsalen im Bogen sich vereinigen und so die praesegmentale Grenze des stärker chitinisierten Tergits VIII bilden.

Die hiermit gegebene Beschreibung des chitinösen Apparates des Ovipositors gleicht in allen wesentlichen Stücken den Resultaten, welche Stitz an Microlepidopteren, Peytoureau an verschiedenen anderen sog. Grossschmetterlingen, O. Hofmann an Pterophoridaen erhielt.

Nicht anders verhält es sich mit dem weiblichen Begattungsapparate. Die mächtige, eiförmige Bursa copulatrix (bc) nimmt einen grossen Teil des 3., 4. und 5. Hinterleibssegmentes ein. An ihrer Innenwand sehen wir ausser zahlreichen winzigen farblosen Chitinzähnen zwei halbmondförmige, mit Zähnen besetzte Chitinverdickungen, die Laminae dentatae (*l. d.*). Sie sind sehr ungleich gross, bestehen aus gelbem Chitin und sollen nach Stitz zum Aufreissen der „Spermatophore“ dienen, eines die Form der Bursa copulatrix kopierenden, sie innen auskleidenden Sackes, der erst infolge der Begattung entstehe und mit Sperma gefüllt sei. Bruchstücke einer solchen Spermatophore konnte ich bei einem Präparate dentlich erkennen.

Die Bursa copulatrix mündet durch den Begattungskanal (*B. can.*) (*cervix bursae copulatricis* nach Stitz) an der Basis des 8. Segmentes nach aussen und ist die Mündung im Ruhezustande durch das darüberschobene 7. Segment verdeckt. Das Dach der Begattungsöffnung (*D. O.*) ist mit feinen Chitinzähnen besetzt, der Boden (*B. O.*) hingegen wird von einer festen, bräunlichen nach oben konkaven Chitinplatte gebildet.

Der Eingang in den weiblichen Kopulationskanal ist dadurch hinsichtlich seiner Weite fixiert; so dass eine Kopula zwischen Arten von sehr verschiedener Grösse der Genitalien nicht wohl denkbar ist. Aber im übrigen ist eine Anpassung an besondere Formen und Skulpturen des männlichen Gliedes nicht zu erkennen, ganz abgesehen davon, dass, wie schon erwähnt, der in Betracht kommende Teil dieses letzteren einfach zylindrisch ist.

Um sozusagen die Probe auf meine Rechnung zu machen, habe ich auch die männlichen und weiblichen Genitalien von *Chloroclystis chloerata* Mab. sowie *debiliata* Hb. untersucht¹²⁾. So leicht ist es nicht, diese 3 Arten nach den männlichen Genitalien zu unterscheiden; in Anordnung und Grundform stimmen die Chitinteile derselben überein. Nur lässt sich behaupten, dass *debiliata* die schlauksten, *chloerata* die plumpsten Formen besitzt, *rectangulata* in der Mitte zwischen beiden steht, aber doch mehr zu *chloerata* hinneigt. Diese lässt sich hauptsächlich an den breiteren ventralen Ringwallfortsätzen und den breiteren Fibulae erkennen; *debiliata* wiederum an den kleineren und schlankeren hornförmigen dorsalen Ringwallfortsätzen und den schmälern, spitzeren Fibulae. Alle diese Differenzen sind indess keine erheblichen. — Was die Chitinzähne im Ductus ejaculatorius anbelangt, so hat *chloerata* die längsten und *debiliata* die kürzesten aufzuweisen.

Auch die Chitingebilde des weiblichen Genitalapparates zeigen kleine Differenzen. Das Dach der Begattungsöffnung ist bei *chloerata* und

¹²⁾ nach von Herrn Klos-Stainz gezogenen Stücken, so dass an der Richtigkeit der Bestimmung kein Zweifel besteht.

sind, so wäre eine Reinerhaltung beider Arten ganz ausgeschlossen, wenn nicht noch andere Momente in Betracht kämen, als die Unmöglichkeit einer Kopula.

Ich glaube, die Natur — sit venia verbo — erreicht ihre Absicht nicht durch so plumpe Mittel. Kopulae wurden ja schon sogar zwischen Angehörigen verschiedener Gattungen — wenn auch selten — beobachtet. Die Begattung muss aber nicht eine Befruchtung als notwendige Folge nach sich ziehen¹³⁾. Sei es, dass die Grösse und Form der Micropyle des Eies¹⁴⁾ das Eindringen des fremden Spermatozoos verhindert — sei es, dass der chemotaktische Reiz, der von der Microphyle ausgeht, von dem fremden Spermatozoon nicht perzipiert wird — oder endlich, wenn dieses auch in die Eizelle gelangt sein sollte, doch aus mikrostrukturellen Gründen (z. B. Verschiedenheit der artlich konstanten Chromosomenzahl im weiblichen und männlichen Vorkern) eine Entwicklung nicht eingeleitet werden kann; oder wenn diese auch einsetzen sollte, doch alsbald die Monstrosität der Embryonen in deren Absterben sich bekunden würde.

Wo aber zwischen nahe verwandten Arten Hybriden auftreten, da sind sie stets in sich nicht fortpflanzungsfähig (vergl. Standfuss, l. c. pag. 65), werden also allenfalls höchstens mit Individuen einer der beiden Stammarten Nachkommenschaft zeugen, wodurch notwendigerweise nach wenigen Generationen wieder eine Rückkehr in eine derselben erfolgen muss. Ich habe diese — keinen Anspruch auf Originalität erhebenden Erwägungen hier lediglich deshalb zusammengetragen, um zu zeigen, dass wir durchaus nicht nötig haben, eine genaue spezifische Anpassung des männlichen und des weiblichen Geschlechts-Apparates vorauszusetzen, wenn wir nach den Ursachen der Reinerhaltung der Arten forschen. Eine derselben dürfte übrigens die allgemein im Tierreich zu beobachtende Abneigung gegen illegitime Vereinigung sein¹⁵⁾; die Erzielung von Hybridationen ist zumeist für den Züchter keine leichte Sache.

Es könnte nun vielleicht jemand den Einwand machen: Wozu dann diese Mannigfaltigkeit zielrichter Formen im Bau der männlichen Genital-Anhänge der Schmetterlinge? — Darauf möchte ich antworten: Das Variationsvermögen ist etwas der Organismenwelt Eigentümliches; bei der durch den Kampf um's Dasein geregelten natürlichen Auslese werden nicht allein die zweckmässigen, nützlichen Variationen erhalten, sondern auch die nicht unzweckmässigen.

Damit soll nun aber keineswegs den Genitalanhängen ihr systematischer Wert für die Auseinanderhaltung schwierig unterscheidbarer Arten abgesprochen werden. So gut wie irgend eine bestimmt geformte Prominenz — sagen wir eines Tarsalgliedes — wenn sie nur konstant auftritt, zur Artunterscheidung verwendet werden kann, ebenso gilt dies auch von den Genitalien.

¹³⁾ vergl. die hochinteressanten Zusammenstellungen in Standfuss, Handbuch der palaearktischen Grossschmetterlinge, II. Aufl. (1896) pag. 51 ff.

¹⁴⁾ M. Draudt zeigt in Iris XVIII (1905), pag. 280—320, tab. III—VIII die artlich sehr verschiedene Ausbildung derselben im Genus Eupithecia.

¹⁵⁾ W. Petersen, „Über indifferente Charaktere als Artmerkmale“, (Biol. Centralbl. XXIV. Bd. (1904), pag. 423—477) betont insbesondere die Absonderung spezifisch verschiedener Riechstoffe seitens der Weibchen; nur die derselben Spezies angehörenden Männchen reagieren auf dieselben und suchen die Weibchen behufs Begattung auf.

Da aber auch bei diesen Abnormitäten nicht ausgeschlossen sind, so wird es sich stets empfehlen, mindestens 2 Exemplare einer Art, wenn das vorhandene Material es erlaubt, daraufhin zu untersuchen; ich habe von *rectangularata* 4 Paare und 1 *ab. subaerata* Hb. ♂ untersucht und die angegebenen Verhältnisse konstant gefunden.

Erklärung der Figuren.

Fig. 1—7 Männlicher Genitalapparat.

Fig. 1 Seitliche Totalansicht des Abdominalendes bei zurückgezogenem Genitalapparat. $22 \times$ nat. Gr.

Fig. 2 Ventralansicht des Sternits des 8. Abdominalsegmentes. $33 \times$ nat. Gr.

Fig. 3 Schematischer Sagittalschnitt. (Die punktiert konturierten Teile sind paarig und liegen daher ausserhalb der Sagittalebene). $33 \times$ nat. Gr.

Fig. 4 Seitenansicht des Genitalapparates. $33 \times$ nat. Gr.

Fig. 5 Dorsalansicht desselben. $33 \times$ nat. Gr.

Fig. 6 Ventralansicht, ausgebreitet; Penis entfernt (der anale Rand von *Rw. v.* stellt die Durchtrennungsstelle dar). $28 \times$ nat. Gr.

Fig. 7 Ventralansicht des Penis (samt der inneren Ringwalllamelle* (*Rw. v.*¹ und *Rw. d.*¹). Der anale Rand desselben stellt die Durchtrennungslinie dar. — \times Penis-spitze. — $45 \times$ nat. Gr.

Die Figuren 1—7 stammen von 3 männlichen Exemplaren: Es lieferte

Exempl. I (*ab. subaerata* Hb.) Fig. 1.

Exempl. II (mit nach unten geschlagenen fibulae) Fig. 2, 4, 6, 7.

Exempl. III (mit gestreckten fibulae) Fig. 5.

Abkürzungen.

VIII d, *IX d*, *X d* Dorsalplatte (Tergit) des 8., 9. und 10. Abdominal-Segmentes.

VIII v, *X v* Ventralplatte (Sternit) des 8. resp. 10. Abdominal-Segmentes.

IX v, *IX v*¹ prae- resp. postsegmentaler Rand des 9. Sternits.

sp chitinöse Spangen des Sternits *VIII v* (1 Paar); ad Fig. 1 und 2.

sa saccus.

va valvae (1 Paar).

*st*¹, *st*² vordere resp. hintere Stützleisten derselben (je 1 Paar)

rl Randleisten derselben (1 Paar).

pu pulvini (1 Paar).

cr cristae als anale Fortsetzungen derselben (1 Paar).

chl Chitinleisten, die *IX v* mit *st*¹ verbinden (1 Paar).

fi fibulae (1 Paar).

chsp Chitinspangen von *fi* zu *IX v* (1 Paar).

br brachia (1 Paar).

a. p., *o. p.* analer resp. oraler Teil des Penis (von letzterem in Fig. 5 nur die Ansatzstelle an *a. p.* gezeichnet).

d. ej. ductus ejaculatorius.

Bs ventraler Blindsack des Penis.

Pt. v., *Pt. d.* ventrale resp. dorsale Hälfte der Penistasche.

Rw. v., *Rw. v.*¹ äussere resp. innere Lamelle der ventralen Hälfte des Ringwalles.

Rw. d., *Rw. d.*¹ äussere resp. innere Lamelle der dorsalen Hälfte des Ringwalles.

f Fortsätze (1 Paar) von *Rw. v.*¹.

h hornförmige Fortsätze (1 Paar) von *Rw. d.*¹

Fig. 8 Seitenansicht des weiblichen Abdomens. $22 \times$ nat. Gr.

Abkürzungen.

Id—*VIII d* Dorsalplatte (Tergit) des 1.—8. Abdominalsegmentes.

II d—*VIII v* Ventralplatte (Sternit) des 2.—8. Abdominalsegmentes.

IX $\frac{1}{1}$ *X* verschmolzene Segmente 9 und 10.

la laminae abdominales (1 Paar).

*a*₁, *a*₂ vordere resp. hintere Apophysen (je 1 Paar).

b. c. bursa copulatrix

l. d. laminae dentatae.

B. can. Begattungscanal.

D. o. Dach } der Öffnung desselben.
B. o. Boden }